

大月市における大気汚染解析

——大月保健所測定局を中心に——

鷹野茂夫 中山 昭 高橋照美 町田観治*

結果と考察

1. 風向, 風速別の汚染物質の濃度変化

結果を図2に示した。大月市の風配はN13%, NNE16%, NE14%, SW17%で全体の60%を占めており他の風向では1.0~6.5%と地形の影響を受けて特徴的である。風速については静穏11%, 弱い風(0.3~2.0m/sec.)66%, 強い風(2.1~6.0m/sec.)23%, 平均風速は1.4

本県東部の大気汚染については昭和48年に起きた湿性大気汚染¹⁾による人的被害以来, 光化学オキシダントについても被害の発現が懸念されてきた。このことから大月保健所に設置された大気汚染常時監視基準測定局は, 昭和51年1月からオキシダント, 窒素酸化物, 二酸化硫黄, 浮遊ふんじん, 気象について測定を行っている。大月市ではオキシダントによる人的被害の届出はないが, 同市の東方約17kmにある上野原町で昭和54年7月に本県で初のオキシダントによる人的被害が起きており, 上野原中学校校庭で体操をしていた学童, 教員110名が眼が痛い, 吐き気がするなどの症状を訴えた。また同町は湿性大気汚染による被害を受けたところでもある。大月市の昭和54年のオキシダント濃度測定結果では注意報発令基準(0.12ppm)を起えた日数は19日, 時間数で55時間であった。これは甲府市(衛生公害研究所測定局)の3日, 8時間に比べ高率となっている。環境基準(0.06ppm)を超えた日数と時間数では大月市122日, 746時間, 甲府市39日, 348時間であり1時間値の最高値も大月市0.21ppm, 甲府市0.14ppmと高濃度である。このたび汚染原因を究明するため大月保健所測定局の測定データを解析し結果がまとまったので報告する。

測定地点および基礎データ

測定地点の概要を図1に示した。大月市はまわりを1,000m以上の山で囲まれた谷のような形で東部は東京方面に開口しており, 南西部は富士五湖方面へ開口している。大月市は人口約3.5万, 住宅が中心で中央高速自動車道以外は主たる大気の発生源は有していない。測定局は大月市街のほぼ中央に位置している。解析に用いたデータは上野原町でオキシダントの被害が起きた昭和54年7月の終日データで, 25日分, 1時間値を1件とし項目ごとに最高600件, 最小576件, 総計5,352件であった。データの選定にあたり欠測の共通項目が少いこと, オキシダントの被害が出た日のデータを含めることに留意した。測定方法を表1に示した。

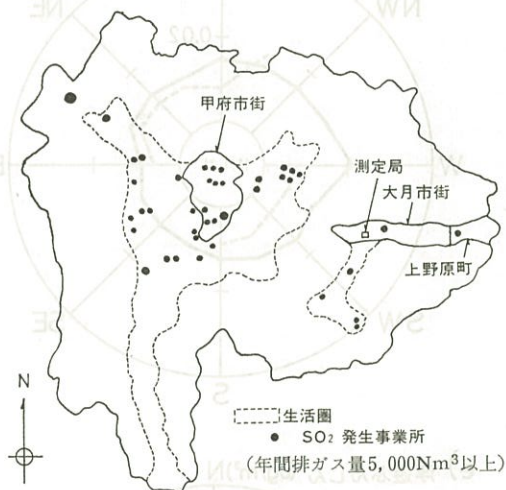


図1 測定局の地理的条件

表1 測定項目および測定方法

測定項目	測定方法
光化学オキシダント	中性K Iを用いた吸光度法(2%K I)
二酸化硫黄	溶液導電率法
窒素酸化物	ザルツマン法による吸光度法(ザルツマン係数0.84)
浮遊ふんじん	光散乱法
気象 (風向, 風速, 気温, 湿度)	—

* 環境公害課 (昭和54年7月1日現在)

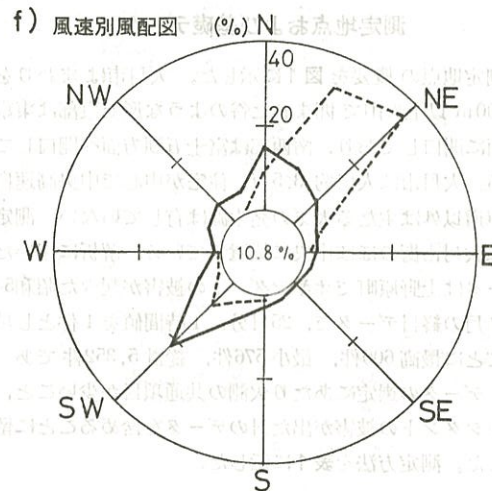
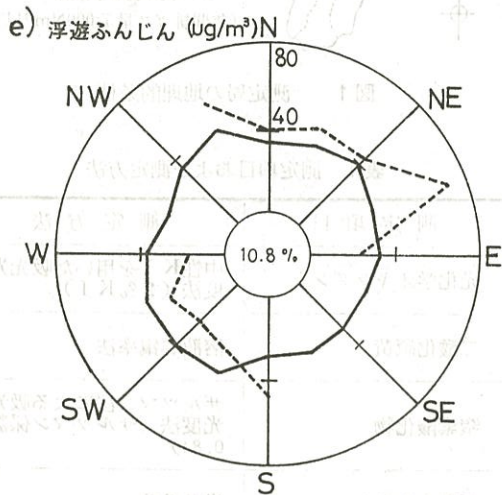
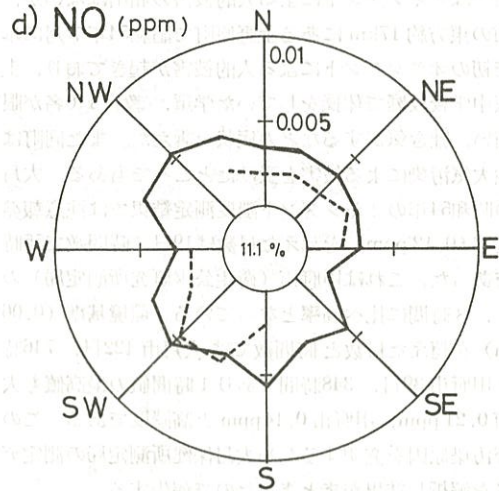
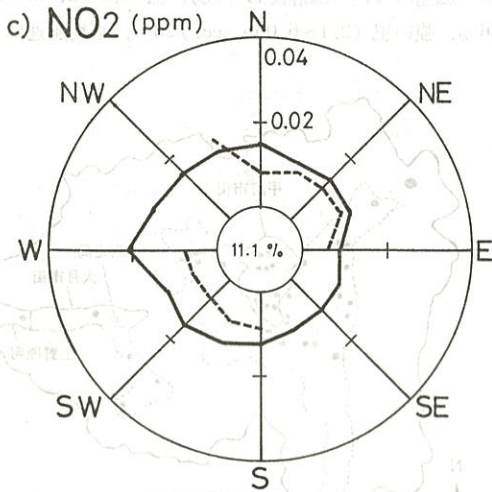
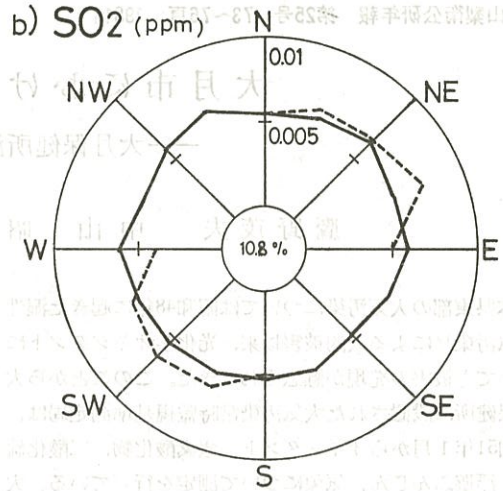
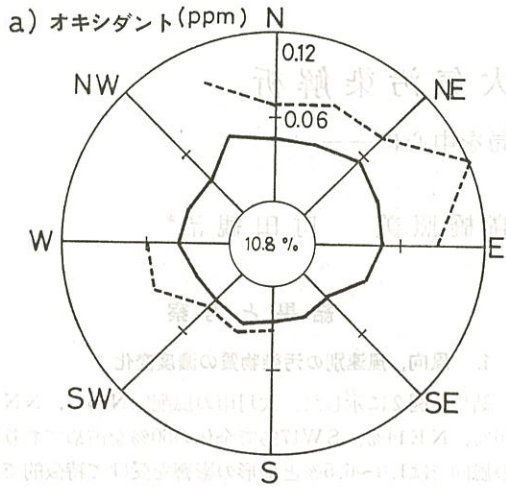


図2 風向、風速による汚染物質の濃度変化

— 風速 0.3~2.0 m/s
 2.1~6.0 m/s

中心円内の数字は静穏頻度 (風速 0.3m/s 以下)

m/sec. と非常に風の弱い地域である。このため前回の解析²⁾と同様に強い風の時の例数不足をさけるため 2.0 m/sec. を中心に分類した。風速別の風配をみると弱い風の時はNNE, SWからの風が卓越しているが、強い風になるとN~NEの風配の合計は78%となり県東部から吹き込んでくる風が支配的になる。

オキシダントの風速別平均濃度をみると弱い風の時はNNW~ESEにかけてやや高い程度だが、強い風ではNNW~E方向で1.5~2.4倍に上昇しており特にENEの風では平均値が0.121 ppm (例数6)と注意報発令基準を超えている。1時間値が0.12 ppmを超えたのは7日、24時間(13時~21時、平均16.5時)あり風向別件数をみるとNNW 4, N 4, NNE 7, NE 6, ENE 2,他にWSW 1となっている。このうち強い風ではNNW 1, N 1, NNE 6, NE 5, ENE 2であることから汚染大気が県東部より流入してくることが推測される。特に大月市東部の上野原町でオキシダントの被害が起きている事実は重要である。上野原町にて被害後オキシダント濃度を測定した結果、大月市の最高濃度は上野原町のそれに比べ2~3時間遅れて出現している。ちなみに0.12 ppmを超えた時間の平均風速2.3 m/sec.を大月市と上野原町との距離にあてはめてみると2.1時間となり、大気の拡散を考慮すれば以上の推測を裏付けていると考えられる。

近年オキシダントを中心とした大気汚染を解明するため関東、中部地方の局地風の解析が活発に行われている。若松ら³⁾によれば夏期において気圧傾度が弱い場合には関東地方西部山沿いの地域に弱風域が形成されやすく東京湾海風、相模湾海風、鹿島からの海風によって運ばれた大気塊がここに滞留することが明らかにされた。さらに昭和53年8月9日から12日までの4日間にわたり、関東地域に設置されている大気汚染常時監視基準測定局約150の実データを解析し、8月12日の海風は12時には本県東部付近まで進入しこの時のオキシダント濃度は0.08 ppm以上であったと報告⁴⁾している。同日の大月市のオキシダント濃度は10時(0.064 ppm)から上がりはじめ最高濃度(0.111 ppm)が14~15時に出現している。この日の大月市の風向は0時から7時がS~SWの風(平均風速0.4 m/sec.)であり、7時から12時までN~NE(平均風速2.5 m/sec.)の風が吹きその後はS~W(平均風速0.4 m/sec.)の風となっている。N~NEの風によって流入した汚染大気が午後になりオキシダントに変化したものと考えられ、午後も引きつづきN~NEの風であれば昭和54年の結果と同じく注意報発令基準を超えて高濃度になったであろうと思われる。

NO₂はW方向からの弱い風の時高く、特にWは最も低値なEに比べ2.3倍の濃度となっている。これは中央

高速自動車道が測定局のN~W 250mを走っているためで強い風でもNNWの方向は高値となっている。

NOは弱い風の時NW, SSWの各方向でやや高く強い風ではSSW以外すべて減少している。SSWを中心に高いのは国道20号線が南側100mを走っているためと考えられる。

SO₂は弱い風の時風向による濃度変化はほとんど差がなく、強い風の時ENE, SW方向でやや高くなる程度である。このことはSO₂を多量に排出する事業所が近くに存在しないことを示唆している。

浮遊ふんじんは弱い風の時NNW, SW方向が高く道路影響の表われと考えられるが、強い風になるとENE~NNW方向で高くなりオキシダントと似た傾向が見られる。特にENEでは風が弱い時に比べ2.2倍増となっている。

2. オキシダント高濃度時の汚染物質との関係

0.06 ppm以上のオキシダント濃度が出現した1時間値についてオキシダント濃度を4段階に分類したところ、0.06~0.08 ppm(例数73), 0.08~0.10 ppm(例数45), 0.10~0.12 ppm(例数20), 0.12 ppm以上(平均0.141 ppm, 例数24)であった。この分類によった各汚染物質の平均値によると、オキシダント濃度に比例して増加するものはSO₂, 浮遊ふんじん, NO₂でありそれぞれ1.5倍(0.009 ppm), 1.9倍(83 μg/m³), 1.2倍(0.015 ppm)であった。但しNO₂についてはオキシダント濃度が0.10 ppm以上で比例関係になっており、オキシダント濃度0.08~0.10 ppmでは逆に33%減少している。特に高濃度のオキシダント(0.212 ppm, 3時間平均値)ではそれぞれ2.2倍(0.013 ppm), 3.2倍(138 μg/m³), 1.3倍(0.017 ppm)であった。

3. 各汚染物質間および気象との相関

結果を表2に示した。前述のとおりオキシダントとSO₂, 浮遊ふんじんの相関はそれぞれ0.54, 0.50と高い。またSO₂と浮遊ふんじんの相関も0.52と高くこれら3物質が同時に高濃度になることがうかがえる。風速とオキシダントとの相関も0.49と高い。甲府市の結果²⁾ではオキシダントとSO₂, 浮遊ふんじんの相関は0.63, 0.23, SO₂と浮遊ふんじんの相関は0.28であり汚染形態の違いが考えられる。

ま と め

大月保健所に設置された大気汚染常時監視基準測定局の昭和54年7年のデータを解析した結果、大月市の高濃度オキシダントは同市内の発生源(中央高速自動車道, 国道20号線, 小規模の事業所等)によるのではなく、東京湾, 相模湾, 鹿島からの海風によって運ばれた汚染大

表2 各汚染物質間および気象との相関

	オキシダント	NO ₂	NO	SO ₂	浮遊ふんじん	風速	気温	湿度
オキシダント								
NO ₂	-0.05							
NO	-0.46	0.14						
SO ₂	0.54	0.29	0.00					
浮遊ふんじん	0.50	0.26	-0.18	0.52				
風速	0.49	-0.33	-0.34	0.19	0.08			
気温	0.51	-0.31	-0.23	0.28	0.33	0.50		
湿度	-0.59	0.24	0.35	-0.38	-0.10	-0.54	-0.61	

気によるものであることが示唆された。同市の地形的な特徴から高濃度オキシダント出現の予想は比較的立て易いと思われるが、今後の人的被害の発生については懸念されるところである。

文 献

1) 鷹野茂夫, 沼田 一: 山梨衛研年報 18, 80~85

(1974)

2) 鷹野茂夫, 中山 昭: 山梨衛公研年報 22, 54~58

(1978)

3) 若松伸司, 皇野昌治: 大気汚染学会誌 16, 371~378 (1981)

4) 若松伸司ら: 大気汚染学会誌 16, 146~157(1981)